Tome XVIII (1931). N° 2 Février

REVUE
DE
PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET
D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

SÉANCE DU 6 FEVRIER 1931

Présidence de M. P. MARIÉ, *président*.

SOMMAIRE

Excusés, p. 9. — *Changements d'adresse*, p. 9. — *Présentations*, p. 10. — *Observations*, p. 10. — F. LABROUSSE : La pourriture du cœur des Palmiers en France, p. 13. — J. WESTENBERG : La maladie de l'Orme en Auvergne, p. 24. — G. ARNAUD et J. BARTHELET : La maladie de l'Orme, p. 28. — A. PETIT : Traitement des semences de Blé contre la carie. Sélection des variétés résistantes, p. 33. — G. ARNAUD et Mlle M. GAUDINEAU : La carie du Blé, p. 37.

Excusés : MM. FOEX et RABATÉ.

Changements d'adresse :

MM. J. THUILLEAUX, Pépiniériste, 44, rue de Vindé, La Celle-Saint-Cloud (S.-et-O.).

P. VAYSSIÈRE, Directeur-adjoint de la Station centrale d'Entomologie, 64, rue Claude-Bernard, Paris 5e.

Dr R. WERNER, 67, rue de la Marne, Rabat (Maroc).

Présentations :

MM. J. WESTENBERG, 68, Gedempte Gracht, Zaandam (Hollande), présenté par MM. MOREAU et MARIÉ.

F. PÉTRÉ, Directeur du Service de Dessin (Histoire naturelle), Institut des recherches agronomiques, Etoile de Choisy, Route de Saint-Cyr, Versailles (S.-et-O.), présenté par MM. MESNIL et OLOMBEL.

E. RÉGNIER, Pépiniériste, 1, rue de Vindé, La Celle-Saint-Cloud (S.-et-O.), présenté par MM. LIÈVRE et VAYSSIÈRE.

V. RENAUDIN, Professeur, 67, Avenue Simon Bolivar, Paris 19e, présenté par MM. MARIÉ et VAYSSIÈRE.

A. MALLAMAIRE, Assistant de Pathologie végétale, Institut national d'Agronomie coloniale, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine); présenté par MM. MAUBLANC et NOACHOVITCH.

Le Cercle agricole Rémois, 15, rue Chanzy, Reims (Marne), présenté par MM. BALACHOWSKY et VAYSSIÈRE.

La Station de Zoologie agricole et Insectarium, Villa Thuret, Cap d'Antibes (A.-M.), présenté par MM. BALACHOWSKY et PICARD.

OBSERVATIONS

Une maladie des Epinards en 1930. — Nous avons reçu en novembre dernier de l'un de nos correspondants des environs de Paris, des échantillons d'Epinards prélevés dans un champ où tous les pieds étaient gravement compromis. Le champ situé en terrain imperméable s'est trouvé, à la suite des pluies de l'été et de l'automne, dans un état d'humidité constant. Dans ces conditions, les pieds d'Epinards au lieu d'être bien garnis en feuilles vertes ne présentaient, en novembre, que des feuilles détériorées avec plages jaunissantes, qu'il n'était pas possible de livrer au commerce. L'examen des pieds at-

teints nous a permis de constater sur les racines et au niveau du collet, des plages brunâtres de tissus décomposés, qui se sont montrés à l'examen microscopique, remplis d'un mycelium variqueux et continu. Après divers essais, nous avons obtenu en culture ce mycelium qui se développe abondamment et dont nous poursuivons l'étude. Mais nous pouvons dire dès maintenant qu'il s'agit d'un champignon du groupe des *Pythium*, dont le développement a été favorisé par l'humidité extrême qui a régné sur le terrain et qui se comporte en véritable parasite sur les racines d'Epinard.

Nous serons en mesure d'apporter à la prochaine séance une étude complète de la question.

G. Fron et E. Monchot.

⁂

Asphyxie brusque d'un Platane. — Au mois de septembre dernier, un Platane du groupement hospitalier Enfants malades - Necker, prit d'un jour à l'autre l'aspect d'un arbre mort : feuilles desséchées, branches retombantes. Croyant que l'arbre avait eu ce que les jardiniers appellent un « coup de soleil » ou apoplexie, on fit un labour au pied de l'arbre, on y mit une petite quantité de carbonate de chaux et on arrosa. Un mois après, je constatais que les branches étaient mortes ainsi que l'arbre, après en avoir incisé l'écorce et le bois. A l'arrachage, on découvrit une fuite de gaz d'éclairage, voisine des racines de l'arbre. Les racines étaient colorées en brun noirâtre. Depuis quand la fuite de gaz existait-elle ? L'arbre n'avait pas paru souffrir, il n'était pas languissant comme c'est la règle dans les cas d'asphyxie des racines, le sol n'était pas non plus imperméable, il n'y avait pas d'eau stagnante. Je crois incriminer pour la mort du Platane, le gaz d'éclairage qui a produit non seulement l'asphyxie des racines, mais encore l'asphyxie de l'arbre tout entier. Asphyxie brusque, soudaine qui se voit rarement.

Ch. Charpentier.

⁂

De la présence d'une Cochenille intéressante sur *Thymus serpyllum* L. en France. — Dans une note récente parue dans cette Revue (T. XVII, pp. 359-365) sous le

titre « Observations sur la distribution géographique comparée de quelques espèces végétales et de certains de leurs parasites naturels », nous signalions l'existence sur *Thymus serpyllum* L., en certaines localités du nord de la France [Lyons-la-Forêt (Eure), récolte du 29 juin 1930; St-Rémy-en-l'Eau (Oise), récolte du 6 juillet 1930], d'une Cochenille que notre collègue Balachowsky, Directeur de la Station de Zoologie agricole du Centre de Recherches agronomiques de Provence, avait cru pouvoir identifier à *Aspidiotus bavaricus* L d g r.

L'observation de nouveaux échantillons que nous lui avons fait parvenir a permis à M. Balachowsky de reconnaître depuis qu'il s'agit en réalité d'une espèce voisine, *Aspidiotus labiatorum* M a r c h a l, dont la découverte en notre pays offre un certain intérêt phytogéographique.

Cette Cochenille, en effet, était connue seulement, à ce jour, en Europe méridionale: Grèce, Italie, Corse, Tyrol; les localités où nous l'avons récoltée dans le courant de l'été de 1930 étendent donc sensiblement, vers l'Europe nord-occidentale, son aire actuelle de dispersion. Au surplus, *Thymus serpyllum* L. représente un hôte nouveau pour cette espèce, qui n'avait encore été observée que sur les plantes suivantes : *Stachys glutinosa, Globularia cordifolia, Teucrium capitatum, Hypericum coris* et *Vitis*. C'est par passage sur un hôte à dispersion géographique très vaste que l'*Aspidiotus labiatorum* a pu émigrer à une certaine distance de son aire habituelle, en demeurant toutefois localisé aux emplacements (côteaux calcaires ensoleillés à exposition méridionale) qui lui assurent le mieux des conditions de végétation comparables à celles qu'il rencontre en son pays d'origine.

A.-L. Guyot.

La pourriture du cœur des Palmiers en France (*Phytophtora palmivora* Butler)

par F. Labrousse

En septembre dernier, M. Pinelle, Directeur de l'Ecole nationale d'Horticulture de Versailles, nous signala une grave affection sévissant, dans le jardin d'hiver de cet établissement, sur des Palmiers appartenant aux espèces *Areca Baueri* (=*Rhopalostylis Baueri*) et *Kentia Balmoreana* (=*Howea Balmoreana*).

Cette maladie se manifeste par des anomalies ou un arrêt complet du développement des jeunes feuilles du bourgeon terminal. Les cas les plus caractérisés ont été observés sur *Kentia;* certaines des jeunes feuilles étant sur le point de se dégager du bourgeon central s'allongent démesurément et retombent mollement à la base des plantes (voir planche I). Les folioles ne s'étalent pas et sont d'une teinte vert jaunâtre. Ces anomalies ne sont présentées que par les feuilles du cœur; celles des couronnes externes restent normales. Les plantes sur lesquelles ces symptômes furent observés étaient soit des sujets mis en place en 1914, ayant 6 à 8 mètres de hauteur, dans le cas des *Areca,* soit de fortes plantes en pot ayant de 1 m. 50 à 2 m. de hauteur, dans le cas des *Kentia.*

M. le Professeur Ashby, de l'Imperial Mycological Institute (Kew), nous a déclaré que ces symptômes étaient fort semblables à ceux qu'il a pû observer, aux Antilles, sur des jeunes Cocotiers atteints de l'affection dénommée « Bud rot », littéralement « pourriture du cœur ».

A la base du pétiole des feuilles présentant les symptômes précédemment décrits, on constate l'existence de taches nécrotiques brunes, allongées. Ces taches se ren-

contrent également assez souvent sur le limbe des folioles encore repliés de ces mêmes feuilles. A l'examen microscopique, nous avons pû constater ,l'existence dans le parenchyme des régions avoisinant les chancres, d'un mycélium volumineux (5 μ de diamètre moyen), non cloisonné, intercellulaire, présentant des suçoirs plus ou moins globuleux, non digités. En suspendant aseptiquement des fragments d'organes altérés dans une fiole renfermant une mince couche d'eau, ceux-ci se recouvrent rapidement d'un abondant revêtement mycélien blanc, toujours reconnu stérile, constitué par des hyphes de calibre identique à celui du mycelium rencontré dans les tissus, non cloisonnées.

Ces caractères nous donnèrent la forte présomption de nous trouver en présence d'un Phycomycète.

Des tentatives d'isolement réalisées en procédant à la désinfection superficielle des fragments d'organes par immersion dans une solution aqueuse de bichlorure de mercure à 1 p. 1000, durant des temps variables, ne nous donnèrent aucun résultat. Après un séjour trop court (1-2 minutes) des échantillons dans cette solution, les cultures étaient rapidement envahies par de nombreuses bactéries et moisissures banales; après un séjour plus prolongé (5-10 minutes), les tubes ensemencés demeuraient stériles. Devant ces échecs, que nous croyons devoir attribuer à une très grande sensibilité aux antiseptiques du mycelium que nous cherchions à isoler, nous avons recouru à un procédé de stérilisation que nous considérons comme agissant mécaniquement, à savoir des rinçages répétés à l'eau stérile, pratiquée aseptiquement. Les fragments de tissus attaqués destinés aux isolements étant choisis dans les régions apparamment saines avoisinant immédiatement les chancres, sont placés, avec toutes les précautions d'asepsie désirables, dans une petite fiole renfermant de l'eau stérile, agités vigoureusement à plusieurs reprises, le tout pendant une dizaine de minutes, puis transférés, toujours aseptiquement, dans une nouvelle fiole d'eau stérile et

agités de nouveau pendant une dizaine de minutes. Ces transferts sont renouvelés trois ou quatre fois suivant les mêmes modalités. Finalement, les fragments d'organes ainsi stérilisés sont placés sur milieux nutritifs gélosés (quaker-oat, haricots blancs ou maïs finement moulus: 50 gr.; gélose: 20 gr.; eau ordinaire: 1000 cc.; après cuisson du tout, au bain-marie pendant une demi-heure, filtrer sur mousseline en essorant, puis répartir en tubes et stériliser à 110-115°.). Par l'emploi de cette technique, les contaminations bactériennes sont inévitablement nombreuses. Pourtant, ayant réalisé une centaine de cultures dans ces conditions, il nous a été possible d'en sélectionner une dizaine renfermant l'organisme que nous recherchions, à l'état pur au tout au moins dans des conditions de prédominance telles que des repiquages ultérieurs nous permirent de l'obtenir en culture strictement pure.

Le champignon que nous avons pû ainsi isoler est un *Phytophthora* typique. Il constitue en culture, particulièrement bien sur gélose au maïs, des sporanges peu nombreux, ovoïdes, brièvement pédicellés, pourvus d'une papille terminale saillante, ayant pour dimensions moyennes 50-51 μ × 35 — 40 μ, avec un rapport Longueur-largeur = 1,3—1,6. Outre ces sporanges, les cultures renferment, particulièrement lorsqu'elles sont âgées, des fructifications globuleuses, situées terminalement ou intercalairement sur le mycelium, à membrane plus ou moins épaisse, jaunâtre ou brunâtre, de 39-42 μ de diamètre.Ces organes ont été souvent signalés chez diverses espèces de *Phytophthora* et décrits comme étant des organes sexués. Actuellement on les reconnait plus exactement comme étant de nature asexuée, sous le nom de sphaeroconidies ou chlamydospores. Nous avons observé parfois une production si abondante de ces chlamydospores que la culture en présentait une teinte brune pouvant laisser supposer qu'il y avait eû infection par une moisissure étrangère. Dans nos cultures nous avons pû constater l'existence d'organes ayant des for-

mes nettement intermédiaires entre celles des chlamydospores et celles de sporanges typiques, ce qui nous incite à considérer ces deux types de fructification comme

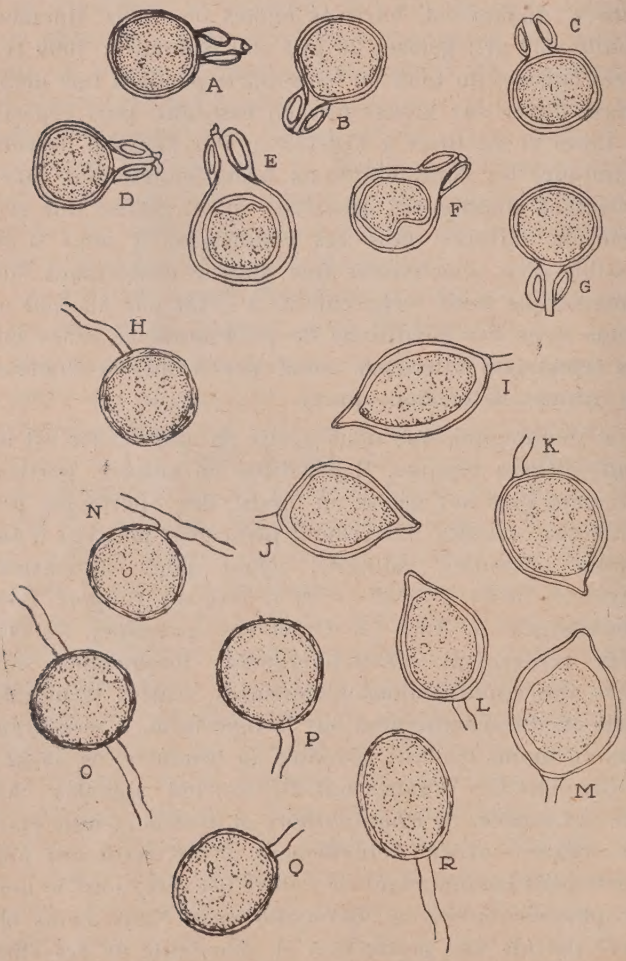

Fig. 1. — *Phytophthora palmivora :* A. B. C. D. E. F. G. : Organes sexués en cultures couplées avec une souche isolée d'*Hevea*; I J. K. L. M. : Sporanges; H. N. O. P. Q. : Chlamydospores; R. : organe ayant une forme intermédiaire entre celle des sporanges typiques et celle des chlamydospores. (*grossissement* = 400 *diamètres*).

F. Labrousse : La pourriture du cœur des Palmiers en France

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/revue-de-pathologie-vegetale-et-entomologie-agricole_1931-02_18_2

étant étroitement apparentés. D'ailleurs, dans une même culture, les chlamydospores se constituant généralement plus tard que les sporanges typiques, on peut se demander si les chlamydospores ne sont pas exactement les homologues des sporanges, les premières se constituant tardivement dans les cultures, à la suite de transformations du milieu se traduisant par des modifications morphologiques des sporanges typiques leur donnant cet aspect particulier semblant correspondre à une forme de résistance (membrane épaissie, disparition de la papille).

Nous n'avons jamais pû constater l'existence d'organes sexués dans nos cultures pures.

Par les caractères du champignon que nous venons de décrire, aussi bien que par les symptômes présentés par les plantes d'où nous avons pû l'isoler, l'identité de la maladie des Palmiers que nous avons observée à Versailles et du « bud rot » des Palmiers dans les régions tropicales s'affirme déjà nettement. Signalé dès 1891 à la Jamaïque et depuis lors dans la plupart des régions tropicales, le « bud rot » des Palmiers fut attribué successivement à *Pestalozzia palmarum* C k e associé à des bactéries (Busck), puis à des bactéries seules (Earle, Johnston). Enfin, en 1907, Butler signala, aux Indes, *Pythium palmarum* n. sp. comme étant l'organisme responsable de cette maladie. En 1910, il donna une étude détaillée de la maladie et du parasite qui la provoque. Bien que n'ayant pas pû réaliser la culture de cet organisme, Butler pû démontrer son rôle pathogène par voie d'inoculations expérimentales. Shaw et Sundararaman en 1914, puis Mc Rae en 1923, réussirent les premiers à cultiver cet organisme.

Butler, en 1919, a transféré l'espèce dans le genre *Phytophthora*, sous le nom de *Phytophtora palmivora*. Depuis, de nombreux et importants travaux, particulièrement ceux d'Ashby, Gadd, Lester-Smith et Reinking ont contribué à la connaissance de cette espèce et confirmé nettement son rôle pathogène. Reinking, en 1919, ayant comparé des isolements réalisés à partir du Coco-

tier à d'autres réalisés à partir du Cacaoyer, aux Philippines, conclua à la similitude des deux types et les réunit sous le nom de *P. Faberi* Maublanc, binôme sous lequel l'espèce l'espèce décrite sur Cacaoyer était reconnue. Mais, comme Butler l'a fait remarquer en 1920, la similitude de ces deux types implique leur réunion sous la dénomination donnée à l'espèce décrite sur Palmiers en 1907, en vertu des lois de priorité, puisque la description de *P. Faberi* par Maublanc ne date que de 1909. Donc les formes sur Cacaoyer et sur Palmiers doivent être réunies dans une même espèce : *Phytophtora palmivora* Butler, *P. Faberi* Maublanc tombant en synonymie.

Le caractère omnivore de cette espèce tropicale est révélé par le nombre et la diversité des hôtes qu'on lui connaît. Outre diverses espèces de Palmiers susceptibles d'être attaquées, sur lesquelles nous reviendrons plus loin, sa présence a été rapportée sur Cacaoyer (*Thebroma cacao*), Papayer (*Carica papaya*), Cotonnier (*Gossypium* sp.) *Hevea* sp., *Citrus* sp., *Artocarpus incisa*, *Odontadenia* sp., *Mimusops* sp. et diverses Orchidées (*Vanda* sp., *Dendrobium* sp., *Cattleya* sp.). Sur ces diverses plantes, les attaques de *P. palmivora* se manifestent par des chancres sur tige ou fruits, pourriture des racines, chute des feuilles, etc...

Jusqu'à ces dernières années, les organes sexués vrais n'étaient pas connus dans cette espèce. Diverses citations plaidant en faveur de leur existence soit en culture, soit dans les tissus attaqués, concernaient en réalité les chlamydospores, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut. Ashby, en 1922, démontra que si l'on cultive en présence l'une de l'autre, dans un même tube, deux souches distinctes de *P. palmivora* telles qu'un isolement à partir du Cacaoyer et un isolement à partir du Cocotier, il se constitue des organes sexués à anthéridies amphigynes dans la zône de contact entre les deux mycéliums. Par contre, lorsque ce même isolement à partir du Cocotier est « couplé » avec un isolement à partir de

capsules de Cotonnier, il ne se constitue par d'organes sexués. Ces faits furent confirmés par Gadd. Ce dernier, procédant à des cultures couplées entre divers isolements de *P. palmivora*, constata qu'il était ainsi possible d'obtenir des organes sexués, mais seulement entre certains types. Il proposa alors de diviser les divers types de *P. palmivora* en deux groupes qu'il dénomma conventionnellement « *cacao group* » et « *rubber group* » la signification de ces groupements résidant dans le fait que les organes sexués ne se constituent que lorsque des types appartenant respectivement à l'un et l'autre de ces groupes sont couplés. Par conséquent, le couplage de types appartenant l'un et l'autre au même groupe ne donne jamais d'organes sexués. Outre cette caractéristique biologique fondamentale reliant ces deux groupes, Gadd leur reconnaît quelques particularités morphologiques distinctives telles qu'un diamètre moyen plus grand et une plus grande abondance des chlamydospores dans le « cacao group » que dans le « rubber group » 39 μ contre 35,5 μ.) et qu'une forme plus largement ovale des sporanges dans le « cacao group » que dans le « rubber group » (L/1 = 1,4 - 1,5 contre 1,80 - 1,85). Bien que Gadd déclare lui-même que ces différences n'ont que peu de valeur étant donné l'instabilité suivant le milieu de culture des caractères auxquels elles font appel, nous ferons cependant remarquer que notre isolement présente sur ces bases des caractères le rapportant au « *cacao group* » (diamètre moyen des chlamydospores = 40,5 μ; rapport L/1 des sporanges = 1,35, 1,60).

Ces subdivisions de l'espèce *P. palmivora* proposées par Gadd ont été adoptées par Ashby, pour les divers types de l'espèce qu'il a étudiés. Grâce à l'obligeance de ce dernier, il nous a été possible de réaliser des cultures couplés entre notre isolement et des types reconnus comme appartenant à l'un et l'autre groupe, à savoir :

n° 1: isolement à partir de *Borassus* sp., du « cacao group »
n° 2: — — de *Cocos nucifera*, du « cacao group »
n° 3: — — du Cacaoyer, du « cacao group »

n° 4: — — de l'Hevea, du « rubber group »
n° 5: — — de *Mimusops* sp., du « rubber group ».

Dans les cultures couplées réalisées entre notre isolement et les souches n°s 4 et 5, il nous fut possible de rencontrer des organes sexués au bout de huit jours, mais non dans les cultures couplées entre notre isolement et les souches n°s 1, 2 et 3. Donc notre isolement ne constituant d'organes sexués que lorsqu'il est couplé avec des souches appartenant au « *rubber group* », il en résulte qu'il est à considérer comme faisant partie du « *cacao group* ».

Les conditions dans lesquelles nous avons pû obtenir ces organes sexués et leurs caractéristiques (anthéridies du type amphigyne; diamètre moyen des oospores = 25-28 μ) viennent confirmer qu'il y a identité entre notre isolement et *Phytophtora palmivora* « *cacao group* ». M. le Professeur Asby nous a d'ailleurs fait part de la grande similitude existant entre notre isolement et les souches isolées de *Cocos nucifera* et *Borassus flabellifer*, aux Indes, qu'il a eû l'occasion d'étudier.

L'obtention des organes sexués chez *P. palmivora* en procédant à des cultures couplées entre souches convenables constitue un précieux moyen de diagnostic lorsqu'on se trouve en présence d'un isolement nouveau. Nous nous proposons de revenir prochainement sur le déterminisme de ce phénomène. Bornons-nous, pour le moment, à signaler que cette formation des organes sexués en cultures couplées ne peut trouver une explication vraisemblable sur les bases de l'existence d'un hétérothallisme chez *P. palmivora*, à savoir que les souches du « *cacao group* » seraient d'un sexe opposé à celui des souches du « *rubber group* ». En effet, on peut déclancher la formation des organes sexués d'une souche de *P. palmivora* en la couplant avec une souche de *P. parasitica*. D'autre part, bien que rares, les cas dans lesquels les oospores de *P. palmivora* ont été rencontrées en cultures pures par Ashby, révèlent que la pratique des cultures couplées entre souches convenables d *P. pal-*

mivora réalise une condition suffisante mais non nécessaire à la formation des organes sexués. Ce procédé permet donc d'accélérer, de « catalyser » en quelque sorte, un phénomène se réalisant naturellement dans des conditions qui nous échappent encore.

Nous ferons remarquer que cette division de *P. palmivora* en deux groupe souffre quelques exceptions quant à la possibilité d'obtenir des organes sesués en couplant des souches appartenant respectivement à l'un et l'autre groupe. Ashby et Gadd ont signalé, en effet, que certaines souches appartenant respectivement à l'un et l'autre groupe ne constituent pas d'organes sexués lorsqu'elles sont couplées entre elles. Enfin cette subdivision n'implique aucune restriction quant aux hôtes susceptibles d'héberger les types qui y sont rangés. Ainsi les nombreux isolements étudiés par Ashby révèlent l'existence de souches appartenant suit à l'un soit à l'autre groupe pour une même plante-hôte (Cacaoyer, Cocotier).

Phytophtora palmivora est largement répandu dans les régions tropicales (Indes, Ceylan, Philippines, Antilles, etc...). Sous des latitudes plus septentrionales, ce parasite n'a été signalé jusqu'ici qu'en Floride. Burger l'y a reconnu, ces dernières années, comme causant de sérieuses pertes dans de jeunes plantations de Cocotiers. M. Bois, professeur de Culture au Muséum national d'Histoire naturelle, nous a informé qu'il avait observé, ces dernières années, une mortalité chez de jeunes Palmiers cultivés dans les serres de cet établissement, s'accompagnant de symptômes fort semblables à ceux que nous avons rencontrés sur les Palmiers de l'Ecole nationale d'Horticulture de Versailles.

Dans quelles conditions ce parasite s'est-il introduit sur des plantes cultivées en serre, sous notre climat ? Très vraisemblablement par des graines contaminées qui y furent cultivées. En effet, Ashby à la Jamaïque et Petch à Ceylan ont pû constater des attaques du péricarpe de fruits de Cocotier encore sur l'arbre. Les chlamydospores étaient abondantes dans les tissus du péri-

carpe de ces fruits. Ashby nous a signalé avoir observé de la Jamaïque, une attaque de jeunes Palmiers en pépinière dont l'origine était apparemment à rechercher dans l'infection initiale des noix utilisées pour la plantation. Des renseignements que nous avons pû recueillir à Versailles, il résulte que l'introduction du parasite dans le jardin d'hiver où la maladie fût observée doit remonter à plusieurs années, aucune introduction de graines ou plantes étrangères n'ayant été faites ces derniers temps. On doit donc se demander comment il se fait que l'existence de cette affection ne se soit révélée que récemment. On peut fort bien admettre, il est vrai, que la maladie évoluant très lentement dans ces conditions qui ne sont pas celles dans lesquelles elle sévit dans les régions tropicales, les premiers symptômes en soient passés inaperçus.

En l'absence de tout procédé de lutte pratiquement réalisable contre ce parasite, nous n'avons pû que conseiller la destruction totale des plantes atteintes et une application massive de bouillie bordelaise à 5 % en aspersion dans les locaux ayant renfermé des plantes malades.

Palmiers susceptibles d'être attaqués. — Butler, aux Indes, reconnaît la susceptibilité de *Borassus flabellifer, Cocos nucifera* et *Areca catechu.* Il constate l'immunité apparente de *Phoenix sylvestris.* Reinking, aux Philippines, a pû inoculer avec succès : *Archontophenix alixandraeae, Dypsis madagascariensis, Normambya merrillie, Pinanga insignis, Cocos nucifera, Phoenix dactylifera, Ptychosperma mearthurii* et *Livistonia rotundifolia.* Il signale la susceptibilité particulière de cette dernière espèce. Tucker, à Porto-Rico, reconnaît que *Sabal causarium* est plus sensible que *Cocos nucifera.*

Parmi les autres plantes cultivées en serre, sous nos climats, rappelons qu'il a été signalé que diverses Orchidées, en Extrême-Orient étaient susceptibles d'être attaquées par *P. palmivora.* Ces constatations nous révèlent

la gravité de l'existence de ce parasite dans les serres chaudes.

Que M. le Professeur Ashby veuille bien accepter nos sincères remerciements pour les très précieux renseignements qu'il a bien voulu nous communiquer sur la maladie faisant l'objet de cette note et pour les cultures de *P. palmivora* qu'il nous a procurées.

BIBLIOGRAPHIE

Ashby (S. F.). Notes on two diseases of the Coconut Palm in Jamaica caused by fungi of the genus *Phytophthora* (*West Ind. Bull.* 18. 61-73, 1920).

Ashby, (S. F.). Strains and taxonomy of *Phytophthora palmivora* Butler (*P. faberi* Maubl.) (*Trans. Brit. Mycol. Soc.* t. 14, pp. 18-38, 1929).

Butler (E. J.). An account of the genus *Pythium* and some Chytridiaceae. (*Mem. Dept. Agr. India; Bot. ser.* v. 1, n° 5, pp. 1-160, 1907).

Butler (E. J.). The Bud-rot of Palms in India. (*Mem. Dept. Agr. in India; Bot. ser.* v. 3, pp. 221-280, 1910).

Butler (E. J.). Report of the Imperial mycologist. (*Scient. Rep. Agr. Res. Inst. Pusa;* 1918-19, pp. 68-85).

Butler (E. J.). Report of the Imperial mycologist. (*Scient. Rept. Agr. Res. Inst. Pusa,* 1919-20, pp. 58-67).

Busck (A.). Report of an investigation of diseases Coconut palms in Cuba. (*U. S. Dept. of Agr. Div. of Entomology, Bull.* 38, 1902).

Burger (O. F.). Report of the plant pathologist. (*Rept. Florida Agr. Exp. St.* 1925, 1926 et 1927).

Earle (F. S.). Report on a trip to Jamaïca (*Journ. of the New-York Bot. Gard.* January, 1903).

Gadd (C. H.). *Phytophthora faberi* Maubl. (*Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya,* vol. 9, pp. 47-89; 1924).

Johnston (J. R.). The history and cause of the Coconut Bud-rot. (*U. S. Dept. Agric. Bur. of. Pl. Ind.* Bull. 228, 175 p.; 1912).

Lester-Smith (W. C.). Some observations on the oospores of *Phytophthora* species (*Ann. Roy Bot. Gard. Peradeniya,* vol. 10, pp. 243-257, 1927).

Maublanc (A.). Les maladies des plantes cultivées dans les pays chauds. (*Agric. Prat. des Pays Chauds,* t. 9, pp. 314-324, 1909).

Mc Rae (W.). Inoculation experiments with *Phytophthora palmivora* Butler on *Borassus flabellifer* Linn. and *Cocos nucifera* Linn.

(*Mem. Dept. Agr. in India, Bot. ser.* v. 12, n° 11, pp. 21-70, 1923).

Reinking (O. A.). *Phytophthora Faberi* Maubl., the cause of Coconut bud rot in the Philippines. (*Philippines Journ. of Sc.* vol. 14, pp. 131-152, 1929).

Reinking (O. A.). Comparative study of *Phytophthora Faberi* on Coconut and Cacao in the Philippines Islands. (*Journ. Agr. Res.*, vol. 25, pp. 267-284; 1923).

Schwarz (M. B.). Het Hart en Bladrot van Orchideen, veroozaakt door *Phytophthora omnivora* De By. (*Indisch. Cult.* Teysmannia; août 1927).

Shaw (F. J.) et Sundararaman (S.). The Bud-rot of Coconut Palm in Malabar. (*Ann. Mycologici*, vol. 12, pp. 251-162; 1914).

Tucker (C. M.). Report of the plant pathologist (*Rept. Porto-Rico Agr. Exp. St.* 1926, pp. 28-31, 1927).

La Maladie de l'Orme, en Auvergne

par J. WESTENBERG

Il y a une dizaine d'années, en Hollande un certain nombre d'Ormes ont été affectés par une maladie, qui se rendit bientôt épidémique. Le premier symptôme externe de cette maladie, qui a été primordialement étudiée par Mlle Spierenburg (1), est le dessèchement rapide des feuilles et des bouts des rameaux, accident qui peut s'étendre sur toute la couronne, et amener la mort de l'arbre. C'est surtout chez les arbres d'un âge moyen que les symptômes sont le plus accentués. En coupant les branches, on aperçoit une décoloration foncée des vaisseaux des couches annuelles les plus jeunes, surtout dans la zone printanière. Cette décoloration du bois est dûe à une formation de thylles, et de substance gommeuse dans les tissus vasculaires, ce qui a pour conséquence une réduction de la capacité conductrice du bois. Ainsi l'alimentation en eau de certaines parties de la couronne devient insuffisante, les feuilles se fanent

et se dessèchent (le plus souvent sans jaunir) et les rameaux morts se courbent au sommet. La thyllose s'étend de haut en bas dans les rameaux, dans les branches, même dans le tronc et les racines, ne quittant pas la couche annuelle la plus jeune du bois, de sorte que, dans un arbre, c'est la coupe transversale des branches, qui nous révèle son histoire. En examinant les décolorations du bois, on peut déterminer les années pendant lesquelles un arbre a été affecté par la maladie.

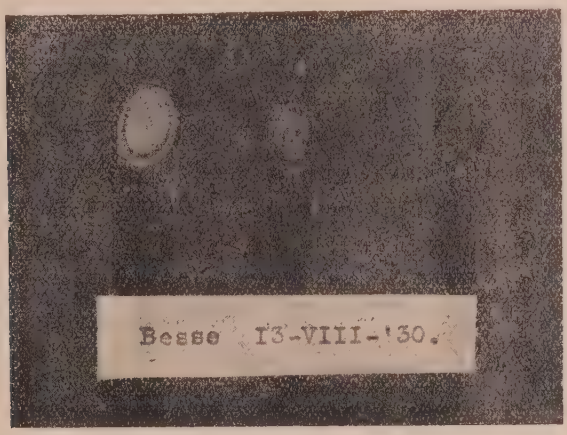

Fig. 1. — Rameaux d'Orme atteints par la maladie.

La mise en culture (sur agar aux cerises) des tissus altérés fait apparaître d'une façon constante, un champignon à mycélium septé. Dans les cultures, cet organisme se développe parfois en stade mycélien bifurqué ou verticillé, parfois ressemblant beaucoup aux levures. Ce champignon a été cultivé et décrit par Mlle Schwarz (2). Les corémies, produites par le stade mycélien, le lui firent classer parmi les Stilbacées, sous le nom de *Graphium Ulmi* Schwarz (1). Par des expé-

(1) Pour cultiver ce champignon, il faut stériliser d'abord extérieurement les rameaux affectés, dans une solution de sublimé à 0,1 % pendant 5 ou 10 minutes, et puis les laver et les écorcher à l'aide d'instruments stérilisés, avant de les placer sur l'agar dans une boîte de Pétri.

riences d'infection artificielle, elle a déterminé que le *Graphium Ulmi* est la cause de la maladie de l'Orme. Malgré cela, des opinions bien divergentes ont été mises sur le tapis par quelques autres auteurs. Cependant les résultats de Mlle Schwarz ont été confirmés par de nouvelles expériences de Wollenweber (3 et 5) et de Mlle Buisman (7). Le Prof. Westerdijk, qui a été l'instigatrice des recherches de Schwarz et de Buisman, a contribué beaucoup à débrouiller la confusion des opinions sur ce sujet (6 et 7). La méthode la plus sûre d'infection artificielle, est celle qui a été introduite par Mlle Buisman : les spores sont injectées par des piqûres à la base du tronc. Cette méthode permet de juger de la sensibilité d'un grand nombre de jeunes arbres, ce qui peut être utile pour découvrir des races résistant à *Graphium Ulmi*, qu'on cherche à Baarn et à Berlin-Dahlem.

Récemment M. Betrem (8) a montré la probabilité d'un rôle important, que jouerait le Coléoptère *Scolytus scolytus* F. dans la transmission de la maladie. Cette possibilité a été proposée autrefois par Wollenweber qui avait trouvé dans les galeries des Scolytes, des conidies du *Graphium Ulmi*, qui du reste ne se présentent que très rarement dans la nature. M. Betrem a pu cultiver le *Graphium* de l'intestin et du tégument des Scolytes. Les Coléoptères, quittant leurs galeries (dans les troncs des Ormes malades), sont contaminés par des conidies, commencent à ronger les rameaux (« Reifungsfrasz »), et peut être véhiculent la maladie. Du fait que les Scolytes font leurs galeries surtout dans des Ormes malades, M. Betrem conseille d'abattre et d'écorcer les arbres, attaqués par le *Graphium* et de brûler l'écorce.

La maladie de l'Orme s'est présentée pour la première fois en 1919 aux environs de Rotterdam, où, en 1920, elle se rendit épidémique. Dans les années suivantes, l'épidémie s'est répandue d'abord dans toute la Hollande, puis dans les pays circonvoisins : la Belgique, la France (au Nord de la Seine), l'Allemagne et l'Angleterre

méridionale. Au contraire, chose extraordinaire la maladie de l'Orme n'a pas été découverte au Danemark, malgré les recherches minutieuses qui ont été faites. Sa répartition actuelle en Europe est trop peu connue pour en donner un aperçu.

Au mois d'août 1930, j'ai pu constater à St-Nectaire et à Besse les symptômes de la maladie de l'Orme. Le Prof. Westerdijk, a fait mettre en culture dans son laboratoire à Baarn, les échantillons des rameaux, que je lui ai fait parvenir de St-Nectaire, et le *Graphium Ulmi* en a été obtenu en culture pure. En examinant la décoloration des couches annuelles, je n'ai trouvé que des infections de 1929 et de 1930. Ainsi l'invasion ne me semble être que très récente encore, et la maladie ne tardera probablement pas à faire de nouvelles victimes parmi les Ormes de l'Auvergne, pendant les années prochaines.

Zaandam (Hollande), nov. 1930.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. Spierenburg (D.). Een onbekende ziekte in de iepen. Versl. en Meded. van den Plantenziektenkundigen Dienst, Wageningen, 18 et 24, 1921-22.
2. Schwarz (M. B.). Das Zweigsterben der Ulmen. Trauerweiden und Pfirsigbaume. Meded. Phytopatholog. Labor. Willie Commelin Scholten Baarn, N° 5, 1922.
3. Wollenweber (H. W.). Das Ulmensterben und sein Erreger *Graphium Ulmi* Schwarz., Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst N° 7, 1927.
4. Bartlett (F. A.). The European elm disease. (A compilation of the more important available information). Bartlett Research Laboratories. Bulletin N° 1, 1928.
5. Wollenweber (H. W.) et Stapp (C.). Untersuchungen über die als Ulmensterben bekannte Baumkrankheit. Arb. aus der Biol. Reichsanst. für Land-und Forstwirtsch. Vol. 16, Fasc. 2, 1928.
6. Westerdijk (Joh.). Is de iepenziekte een infectieziekte ? Tijdschr. Ned. Heidemaatschappij Vol. 40 N° 10, 1928. (M. L. Drumaux a reproduit ce travail dans : Bul. de la Société centrale forestière de Belgique, janvier 1929).

7. Westerdijk (Joh.) et Buisman (Chr.). De iepenziekte, (avec un résumé en allemand). Edit. Nederl. Heidemaatschappij Arnhem Holland. 1929.

8. Betrem (J. G.). De iepenziekte en de iepenspintkevers, (avec un résumé en allemand: Das Ulmensterben und die Ulmenspintkäfer). Meded. van den Plantenziektenkundigen Dienst. Wageningen, N° 60. 1929.

La maladie de l'Orme

par G. ARNAUD et J. BARTHELET

Cette maladie a fait récemment l'objet d'une communication de Guinier (1930) et d'une note de Westenberg, qui paraît dans ce numéro. La maladie paraît d'introduction récente en Europe, cependant, son origine et le point où elle a débuté dans nos régions, sont encore mal connus. Elle a été signalée sommairement à peu près à la même époque en France par Guyot (1921), et en Hollande par Spierenberg (1921); le champignon qui en est vraisemblablement la cause, le *Graphium Ulmi*, a été décrit en 1922 par B. Schwarz. Il faut remarquer que le dépérissement de l'Orme était connu plusieurs années avant les publications signalées : à Montpellier, nous avons observé la disparition d'une allée d'Orme vers 1910 et les symptômes étaient identiques à ceux de la maladie dont il est question ici. Depuis elle a été signalée dans la plupart des régions de l'Ouest de l'Europe (Guinier 1930), soit qu'elle se soit étendue peu à peu, soit que l'attention ayant été attirée sur elle, on l'ait discernée dans des localités où elle était méconnue. Elle a été constatée récemment aux Etats-Unis (May 1930). Elle est très développée à Versailles et en particulier dans le parc du Château où un grand nombre d'Ormes sont atteints; c'est dans cette localité que nous avons pu l'étudier.

Les caractères généraux de la maladie sont bien con-

nus (Pl. I); les arbres se dessèchent peu à peu en commençant en général par la partie supérieure. La marche de l'altération est bien celle qui répond au mot « dépérissement », mais si les petits rameaux de la cime se dessèchent les premiers, cela n'indique pas qu'ils sont les premiers attaqués. A l'intérieur, le tronc, les branches et les rameaux atteints présentent des parties brunies et l'on trouve dans les vaisseaux un mycélium de champignon.

On s'est demandé si les Ormes en massifs n'étaient pas plus résistants que ceux qui sont plantés en lignes isolées dans les allées des parcs ou le long des routes, il semble en être ainsi dans beaucoup de points, mais d'autres constatations sont en opposition avec cette idée.

La cause de la maladie a été l'objet de discussions; comme il a été dit, l'opinion la plus vraisemblable est celle qui attribue les altérations à l'action du *Graphium Ulmi*. Ce champignon a été surtout observé en culture (Pl. II); typiquement, le mycélium donne des conidiophores formés d'un faisceau de filaments colorés en brun jusque vers le sommet, la partie supérieure est incolore et s'évase en un plumet de conidiophores produisant une multitude de conidies restant aggrégées par une substance visqueuse. Les conidiophores peuvent être constitués par un nombre de filaments très variable; autour des conidiophores typiques, on trouve en abondance des filaments fructifères simples, isolés et dont les ramifications sont souvent disposées en verticilles; il paraît certain que le *Graphium Ulmi* appartient à un type voisin des *Verticillium* au point de vue de la classification naturelle. On sait qu'une espèce bien connue, le *Verticillium Dahliae* (= *V. Vilmorinii* G u e g u e n) cause divers dépérissement d'arbres : Ailante, Erable, etc... Il a même été signalé sur l'Orme (Van der Meer, 1926). Mlle Buisman a réussi des inoculations artificielles du *Graphium*.

On trouve fréquemment au pied des Ormes malades un Coprin (*Coprinus micaceus*); son rôle n'est pas exactement défini; on ne peut pas penser qu'il se développe

seulement aux dépens des débris de feuilles pourrissantes car il apparaît sur des points ou le sol est raviné par les pluies on peut penser, ou bien qu'il est parasite direct des racines, ou qu'il se développe sur les racines qui meurent par conséquent indirecte de l'action du *Graphium* sur la partie aérienne. Nous l'avons observé

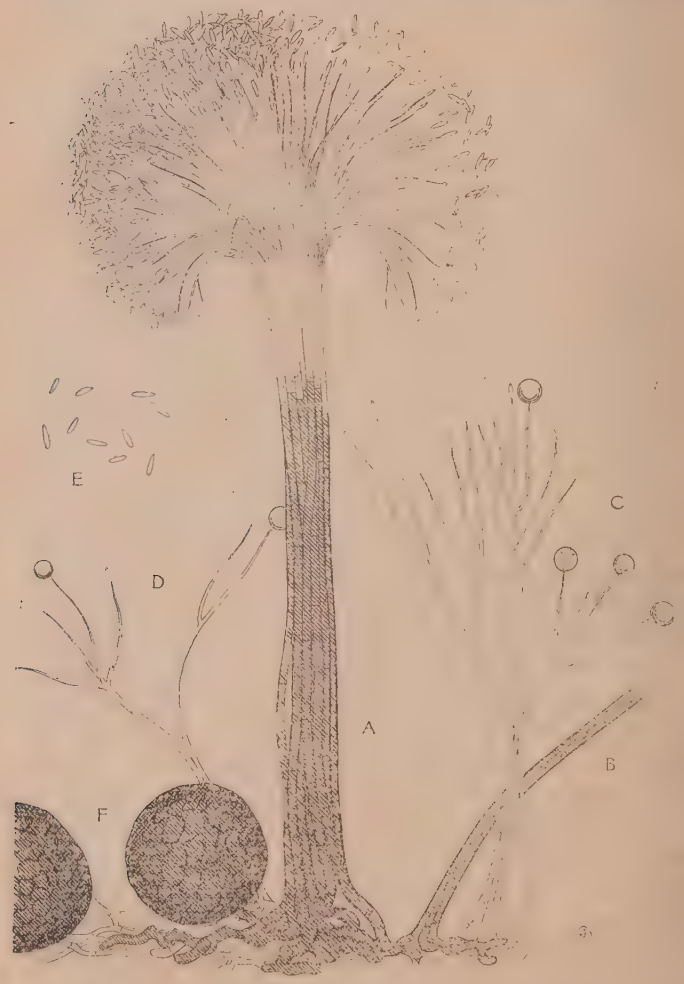

Fig. 1. — *Graphium ulmi* en culture sur milieux artificiels. Conidiophores simples ou composés et sclérotes. (*Grossissement* = 600).

sur un jeune orme de trois ans dont la durée supérieure était envahie par le *Graphium*. Il est possible que le cas du *Coprinus* soit analogue à celui du *Roesleria hypogea*, qu'on trouve sur les racines et dont le parasitisme est incertain.

La maladie a été attribuée par Brussof (1926) à une bactérie, le *Micrococcus Ulmi*, mais cette cause est très douteuse; dans les cas que nous avons étudiés, les bactéries n'intervenaient pas.

Les Scolytes ont été accusés par Betrem de propager la maladie en l'inoculant au moment de la ponte; il est plus vraisemblable que ces insectes se développent sur les arbres malades; dans tous les cas sur le jeune Orme dont il vient d'être question, il n'y avait pas trace de Scolytes.

Les influences climatiques ont été invoquées pour expliquer la maladie. En principe, l'Orme est un arbre rustique, bien adapté à nos régions; mais, comme il entre en végétation très tôt, à la fin de l'hiver, il peut être altéré par les hivers rigoureux; cependant, si l'on peut se demander si le froid ou la sècheresse ne facilitent pas le développement de la maladie, on ne peut contester que le *Graphium* est toujours présent et qu'il paraît jouer le rôle principal.

BIBLIOGRAPHIE

1913. Humphrey. Winter injury to the white elm. *Phytopathology* 1913, p. 62.

1918. Pantanelli (E.). Altération de l'Orme et du Micocoulier, observée en Italie. *Le Staz. sperim. agrar. ital.* 21, p. 214-219, 2 pl. 1918 a. *Bull. rens. agric.* Rome 1918, p. 1486.

1920. Graffin (R.). Sur la disparition de l'Orme sous les gaz de guerre *C. R. Académie d'Agriculture* VI, 23-30 Juin 1920, p. 609, Paris. a. *Bulletin rens. agric.* Rome 1920. p. 1164.

1921. Marchal et Foex. Rapport phytopathologiques pour les années 1919-1920, *Annales des Epiphytics*, VII, 1919-1920, p. XLIX.

Spierenburg (D.). Een onbekende ziekte in de Jepen, *Tijdschr. over Plantenziekten* XXVII.

1921. Guyot (M.). Notes de Pathologie Végétale, *Bull. Soc. Path. Vég.* France, VIII 1921, p. 132-136.

1922. Schwarz (B.). Das Zweigsterben der Ulmen, Trauerwaden und Pfirsichbaüme, *Meded. Phytopathol. Lab. Willie Comm.* V. 1922.

1925. Marchal et Foex. Rapport Phytopathologique pour l'année 1925, *Annales des Epiphytics*, XI, 1925, p. 465.

1926. Brunoff (A.). Das Uebergreifen des Micrococcus ulmi auf thorme und Linden, *Zeitschr. f. Pflanzenkr.* XXXVI, 1926, p. 269-274.

1926. Guyot (L.). Le dépérissement des Ormes, *Journ. Agric. Pratique*, 1926, p. 53, fig. 20.

1926. Marchal (E.) et Verplancke (G.). Champignons parasites nouveaux pour la flore belge observés de 1919 à 1925, *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LIX, 1926, p. 19-25.

1926. Meer (van der). Verticillium-wilt of Mapple and Elm-seedling in Holland, *Phytopathology*, 1926, p. 611, pl. XXXIII.

1928. Wollenweber (H. W.) and Stapp (C.). Untersuchungen üer die als Ulmensterben bekam Baumkrankheit, *Arb. Biol. Reichanstalt f. Land- und Forstwirtsch.* XVI, p. 283-324.

1929. Betrem (J. G.). De Iepenziekten en de Jepenspinlkevers, *Tijdschr. o. Plantenziekten* XXXV, 1929, p. 273-288, 3 pl.

1930. Guinier (Ph.). La maladie des Ormes en France, *Revue de Path. Vég. et Entom. Agr.* XVII, 1930.

1930. May (C.). The dutch elm disease, *Sixth. Nat. Shade trees conference.* Cleveland 1930.

1930. Sibilla (C.). La moria degli Olmi prodotta de « Graphium Ulmi » Schwarz, (*Boll. R. Staz. Patol. Veget. Roma*, n. ser. X. 1930, p. 311-325, fig. 1 à 5.

1930. Verrall (A. F.). Die back ofelm in Minnesota, *Phytopathology*, XX, 1930, p. 1004.

1930. Wollenweber (H. W.) and Kichter (H.). Stand des « Ulmensterbens » in Jahre 1929, in Deutschland *Nachrichtenblatt für der deutschen Pflanzenschutzdienst* 1930, p. 83-84, 2 ab.

1931. Guinier. La Maladie et les ennemis des Ormes *Annales Ecole Nat.* Eaux-et-Forêts. III, 1930, p. 1931.

G. Arnaud et J. Barthelet: **Ormes atteints de la maladie dans le Parc extérieur de Versailles, 1930.**

Traitementdes semences de Blé contre la carie
Sélection de variétés résistantes

par A. Petit

Nous avons observé récemment (1) que le carbonate de cuivre se dissout au contact de la spore de carie. Le même phénomène se produit avec l'arsenite de cuivre, le phosphate de cuivre et l'arsenite de plomb. La même constatation a été faite au sujet du carbonate de cuivre mélangé aux spores d'*Ustilago Hordei*. Et des expériences ont été instituées pour confirmer l'action déterminante de la toxicité du cuivre devenu soluble. Nous donnons la liste de quelques traitements pulvérulents, autres que ceux précédemment étudiés (1), dont l'efficacité a été vérifiée pour les différents degrés de contamination : degré 4 (20 grammes de grains cariés par kilogr. de semences); degré 3 (5 gr. de grains cariés par kilogr.); degré 2 (1 gr. par kilogr.).

1. — Pour le traitement des semences contaminées au degré 4, les substances suivantes ont été employées à raison de 250 gr. par quintal : phénate, biiodure et oxycyanure de mercure; chromate d'argent; acide arsénieux et talc.

2. — Substances actives dans le cas du degré 3 de contamination : calomel, oxydes de mercure; poudre contenant environ 5-10 % de biiodure de mercure, de phénate ou de bichlorure; citrate et acétate d'argent; arsenic et talc; poudre contenant 70 % de talc et 30 % d'arsenite de cuivre ou d'arsenite de plomb; mélange contenant 40 % de monochloracétate de cuivre.

(1) Albert Petit. — Energie fongicide de certains sels halogénés de cuivre et de mercure, en fonction de la concentration. Cas des solutions et des mélanges pulvérulents, Annales du Service Botanique 1929, tome VI.

3. — Pour le degré 2, on a noté que la carie était absente dans les blés dont les semences ont été enrobées avec les produits suivants : sulfures et acétates de mercure; nitrate, cyanure, sulfate et carbonate d'argent; acéto-arsenite de cuivre; poudre à base de talc (85 %) et d'arsenite de cuivre (15 %) ou d'arsenite de plomb (15 %); stéatite cuprique titrant 50 % de sulfate de cuivre anhydre ou 5-10 % de chacun des sels de mercure cités en premier lieu (1).

Certains composés tels que le chlorure, l'iodure d'argent n'ont pas enrayé l'infection du blé. Le chlorure d'argent est en effet insoluble dans l'eau. Les sulfures et le chlorure de plomb ne présentent aucun intérêt, de même le sulfure de zinc et le trisulfure d'arsenic. En général les métaux, les oxydes, les sulfures et les carbonates ont une activité minima par rapport aux autres sels. Les mélanges renfermant une proportion insuffisante d'acétate neutre, d'oxychlorure ou de carbonate de cuivre sont impropres au traitement des semences très peu souillées. Au sujet du substratum, la bauxite, le kaolin et le kieselguhr semblent convenir, mais le talc est à préférer car il est inattaquable. Ajoutons que la spore de carie est très résistante aux rayons ultra-violets. Elle est insensible aux rayons X, comme le grain sec (expériences faites en collaboration avec M. le Dr Jaubert de Beaujeu).

En parcourant la liste des traitements effectués pour comparer le comportement des anions des sels de plusieurs métaux, dans un but spéculatif également, — la question pratique étant résolue par l'emploi de poudres contenant du chlorure cuivrique, — on se rend compte que l'efficacité des sels d'argent et de plomb n'a pas de rapport de proportionnalité directe avec la teneur en métal, comme nous l'avions déjà constaté pour les sels de cuivre et de mercure. Chaque parasite a une sensibilité marquée pour certains sels d'un métal, parfois pour un antiseptique déterminé; ainsi l'urédospore est sensible à la présence de particules de soufre. Les sels de plombs, qui sont inactifs parce qu'étant généralement insolubles,

ne sauraient coaguler rapidement le gel protoplasmique de la spore. L'arsenite de plomb, au contraire se dissout en minime quantité au contact de la spore, d'où le pouvoir anticryptogamique de ce sel. Notons l'action remarquable des arsenites en général; l'acide arsénieux est un antiseptique puissant, comme l'arsenite lui-même, qui s'oxyde rapidement en acide arsénieux. L'azotate d'argent n'a aucun effet sur le parasite, et cela se conçoit: ce sel est rapidement transformé en chlorure dans le sol, or ce dernier est insolube, et il n'est pas toxique. D'ailleurs, les sels halogénés d'argent qui sont dépourvus d'effet antiseptique se décomposent rapidement, à l'exception du chlorure, en halogène et argent métallique, éléments inertes. Les sels d'argent plus stables, le chromate, (certains sels organiques (citrate et acétate), possèdent une toxicité marquée.

Mais un fait se dégage de nos recherches : aucun sel rigoureusement insoluble n'est efficace, ce qui montre bien l'influence du cuivre soluble. Mais nous nous gardons de généraliser cette interprétation à d'autres parasites.

⁂

Parallèlement aux essais de prophylaxie, nous avons observé la susceptibilité de variétés d'origines diverses afin d'isoler des sortes résistantes permettant d'éliminer le traitement. Voici quelques résultats:

a) *Blés tendres non résistants.* — Blés acclimatés en Tunisie (Richelle, Mahon, Florence, Baroota, Irakié), certaines variétés d'origine australienne; des formes appartenant aux groupes : *sphaerococcum, leucospermum, lutescens, caesium, delfii* (Pusa), *milturum, alborubrum.*

b) Plusieurs *compactum durum* et *pyramidale* sont sensibles. Citons parmi les *durum* tunisiens: Hamra, Mahmoudi, Souri, Agili, Mekki, Azizi, Sbei.

c) *Blés résistants.* — Hussar, une variété *erythrospermum,* une forme *spelta,* dans le groupe *vulgare* à 21 chromosomes; Jenah Rhetifah (*durum*), une forme *persicum* et une forme *dicoccum* dans le groupe à 14 chromosomes; une forme *monococcum flavescens* dans le groupe à 7 chromosomes. On voit que les variétés de Blé résistantes à la carie sont très peu nombreuses. Certaines sortes comme le Blé Hussar peuvent être utilisées comme géniteurs, car elles n'ont pas de qualités culturales suffisantes pour notre milieu (résistance à la rouille, précocité, rendement).

Ces essais seront poursuivis et étendus à d'autres variétés. Nous examinerons aussi les points suivants:

1° Une variété, résistante vis-à-vis d'une souche de carie déterminée, présente-t-elle la même résistance vis-à-vis d'autres souches de parasite ?

2° La sensibilité des variétés varie-t-elle beaucoup d'une année à la suivante, selon des circonstances météorologiques différentes, c'est-à-dire, les diverses sensibilités des variétés restent-elles semblables entre elles d'une année à l'autre ?

3° Les antiseptiques se comportent-ils de la même manière par rapport à des souches de carie de provenance différentes ?

La Carie du Blé

par G. ARNAUD et Mlle M. GAUDINEAU

Des essais de traitement contre la Carie du Blé ont été entrepris en 1928 dans le but de comparer l'efficacité des traitements par les trempages, à celle des poudrages. Ils se sont poursuivis pendant les années 1928-29 et 1929-30, et ont porté sur un grand nombre de produits et des modes d'emploi différents. Nous n'indiquerons dans le tableau ci-dessous que les résultats obtenus avec ceux d'entre eux qui se sont montrés le plus efficaces.

Nature du traitement du blé Bon Fermier infecté artificiellement à 1 pour mille	Pourcentage d'épis cariés 1928-29	1929-30
Formol à 0,25 p. c., trempage 20 minutes.....	0	0
Produit G (organo-mercurique) à 0,25 p. c., trempage 1/2 h.....	0	0
Bouillie bordelaise caséinée à 2 p. c. de sulfate de cuivre, trempage 1 heure	»	0,01
Chlorure cuivreux, poudrage à 2 pour mille....	3,29	0,05
Oxychlorure de cuivre, poudrage à 2 pour mille	0,33	0,25
Sulfate de cuivre à 0,5 p. c., trempage 1 heure puis chaux en poudre	0,34	0,48
Fluosilicate de cuivre à 0,5 p. 1000, trempage 1 heure	0,05	»
Carbonate de cuivre, poudrage à 2 pour mille	1,06	»
Acétate de cuivre, poudrage à 2 pour mille..	1,29	»
Témoin: blé infecté	34,85	33,05

Les chiffres précédents représentent les moyennes des pourcentages d'épis cariés obtenus dans différents semis échelonnés du 15 octobre au 1er avril. La comparaison des semis des diverses époques a montré que l'efficacité du traitement est variable avec la date du semis, en particulier les poudres ont été, en 1928-29 moins efficaces sur les semis de l'automne, que sur ceux du printemps

suivant. Les résultats de 1929-30 se sont rapprochés de ces derniers. Les solutions cupriques se sont montrées d'autant plus efficaces que leur pouvoir mouillant était plus grand : c'est ce que l'on observe avec la bouillie bordelaise caséinée par rapport à la solution simple de sulfate de cuivre.

Des essais ont été effectués en 1929-30 pour étudier l'élimination des spores de carie par un lavage à l'eau des grains. Il en découle que ce procédé doit servir de complément aux trempages.

Essais sur la résistance des variétés. — On a mis en comparaison un certain nombre de variétés de Blés, choisies les unes en raison de leur emploi courant par les agriculteurs en France, les autres afin de vérifier dans notre pays la résistance qui était indiquée à l'étranger. Plusieurs semis ont été effectués à des dates différentes et les chiffres suivants sont la moyenne des différents semis :

variété de Blé	pourcentage d'épis cariés	
	1928-29	1929-30
Red Hussar	0	0
Martin Amber	0	0
Ridit	~	0,19
Blé de Pologne	1,77	9,09
Prolifique nain	28,54	14,98
Vilmorin 23	*	20,98
Bon Fermier	36,54	22,91
Carlotta Strampelli	19,76	24,90
Ardito précoce	9,84	37,75
Noé		37,98
I^1		38,18
Mauerner Dickopf		43,90
L^4		50,21
B^2		69,33

On peut remarquer que les blés Pologne et Ardito précoce ont montré en 1929-30 une résistance moindre que l'année précédente. Les conditions climatériques des deux années ont d'ailleurs été très différentes : l'hiver de 1928-29 a été particulièrement froid et celui de 1929-30

a été au contraire très doux. Or, le climat influe considérablement sur l'infection du Blé par la carie, les deux facteurs « chaleur et « humidité » entrent en jeu pour modifier le développement relatif de l'hôte et du parasite. L'action climatérique est mise en évidence par les variations de l'infection sur une même variété aux différentes dates de semis. Le graphique représente le pourcentage d'épis cariés obtenu à chacun des semis effectués d'octobre à avril avec les variétés Bon Fermier et Prolifique nain. Il montre qu'il y a eu durant l'année culturale 1929-30 deux dates où de bonnes conditions d'infection ont été réalisées : l'une au 15 octobre, l'autre au 15 fé-

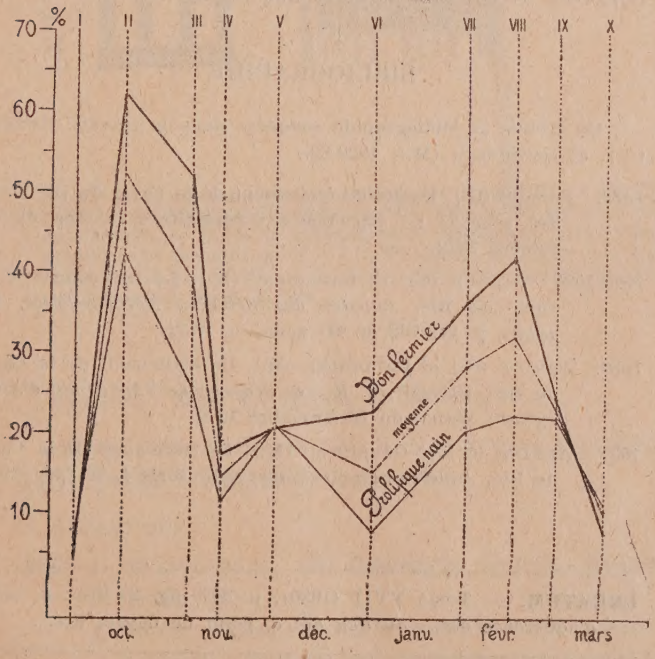

Fig. 1. — Influence de l'époque du semis sur l'importance de l'infection par la carie sur Bon Fermier et Prolifique nain ; automne-hiver, 1929-30.

vrier. On remarquera de plus que les doses d'infection offrent de grandes variations entre des semis espacés seulement de 15 jours : minimum du 1er octobre et maximum du 15 octobre par exemple.

En résumé : 1° les produits liquides suivants donnent de bons résultats : Formol, produit G (organo-mercurique), bouillie bordelaise, sulfate de cuivre à 0,5 pour cent (suivi d'un traitement à la chaux en poudre); 2° les produits pulvérulents tels que le chlorure cuivreux et l'oxychlorure de cuivre donnent des résultats presque aussi bons, à la dose de 200 grammes par hectolitre.; 3° parmi les variétés essayées, celles qui ont une valeur culturale pour la France ne sont pas suffisamment résistantes; les variétés résistantes ne peuvent pas être cultivées avec bénéfice dans nos régions.

BIBLIOGRAPHIE

On trouve la bibliographie complète dans le travail: Arnaud (G.). et Gaudineau (M.), 1929-30.

1929. Arnaud (G.). Essais de traitement de la Carie du Blé *C. R. des séances de l'Académie d'Agriculture*, séance du 18 octobre 1929.

1929-1930. Arnaud (G.) et Gaudineau (M.). Le traitement de la Carie du Blé, *Annales des Sciences Agronomiques*, 46e année, p. 742-762 et 47e année, p. 4-56.

1930. Arnaud (G.) et Gaudineau (M.). Le traitement de la Carie du Blé (1929-30), *C. R. des Séances de l'Académie d'Agriculture*, séance du 10 décembre 1930.

1931. Arnaud (G.) et Gaudineau (M.). Le traitement de la Carie du Blé, *Annales agronomiques*, Nelle série 1, 1er fasc. 1931.

ERRATUM, — Tome XVII (1930), p. 417, fig. 2, lire : *a*, point d'adhérence des.... *au lieu de: a*, point de départ des....

Le Gérant, P. Vayssière.

IMPRIMERIE LOUIS JEAN, GAP. - PÉRIODIQUES ET PUBLICATIONS LITTÉRAIRES ET SCIENTIFIQUES